1С

УДК 159.9:519.763

О.В. Соловьев, С.О. Соловьев
Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля, г. Луганск, Украина

О принципиальном отличии детерминизма в информационных сетях человеческого мозга и ЭВМ

В статье описываются принципиальные отличия информационных процессов, протекающих в эволюционно сформированном мозге человека и ЭВМ. Указывается, что и мозг человека, и ЭВМ, будучи системами, реализующими формирование новой информации посредством интеграции уже фиксированной в памяти («старой») информации, «используют» для ее получения разные формы детерминизма. В электрических сетях ЭВМ «работает» классический (ньютоновский) детерминизм. Тогда как в нейронных сетях мозга осуществляется форма каузальности, соответствующая термину «самодетерминация», реализуемая посредством психических процессов. Описываются структурные и функциональные особенности такого детерминизма.

В данной работе мы намерены продолжить анализ структуры причинности, реализуемой человеческим мозгом как органом переработки информации, начатый нами в [1], [2]. Рассмотрим в связи с этим нашим намерением детерминацию, посредством которой реализуются информационные процессы в двух информационных системах – в эволюционно сформированном человеческом мозге и в искусственно созданной ЭВМ. Сравнение этих двух систем, осуществляющих информационные операции и использующих для этого, по нашему мнению, принципиально разные формы причинно-следственных связей в «вычисляющих» сетях, и является **целью нашего исследования**. Кроме этого, мы будем стремиться показать, что исследователи информационных сетей многое теряют, игнорируя специфику психических процессов, реализуемых нейронными сетями мозга. Ибо именно психические (субъективно реализуемые процессы) являются теми информационными процессами, которые осуществляют те информационные операции, которые в принципе неосуществимы в сфере лишь объективно активных сетевых процессов.

Для достижения этой цели в данный момент нам необходимо указать на внешние, данные нам явно (феноменологически проявляемые), характеристики информационных процессов в мозге и ЭВМ. Перечислим явные различия и сходства этих процессов с тем, чтобы позже попытаться выяснить их сущностные характеристики. В начале укажем на различия.

1. Если человеческий мозг реализует независимое от средовых факторов поведение, то ЭВМ задаются цели извне, т.е. посредством все того же мозга человека.

2. Информационные процессы в мозге осуществляются при участии психических явлений (ощущений, психических образов, эмоций, мыслей и т.п.) [3-6], реализуемых специализированными нейронными сетями, тогда как ЭВМ реализует свою информационную «активность» только посредством сугубо физических электрических явлений. Именно поэтому информационные процессы, протекающие в мозге, могут оперировать содержаниями, апеллирующими к прошлому и будущему – в психических образах человека могут отображаться «картины» прошлого и вероятностного буду-

щего. Тогда как информационные процессы, протекающие в ЭВМ, будучи «простыми» физическими электрическими процессами, существующими в настоящем, этого делать не могут. Позже мы увидим, что именно посредством психических явлений онтогенетически (прижизненно) фиксированная информация о прошлом может быть интегрирована для получения новой информации для построения образных моделей будущего.

Среди существенных сходств информационных процессов в мозге и ЭВМ нам пока необходимо отметить лишь одно, которое позже мы должны будем использовать в наших рассуждениях по поводу сущности информационных процессов в сравниваемых системах. Это сходство заключается в том, что и в сетях ЭВМ (процессоре и памяти), и в нейронных сетях мозга (буквально в каждой его функционально специфической структуре) существуют в большом количестве релейные (переключающие) устройства, регулирующие потоки электричества (в ЭВМ) и биоэлектричества (в мозге). В ЭВМ это транзисторы, теристоры и т.п. В мозге – синапсы, расположенные между нейронами и их системами. Это структурное сходство нам понадобится при пояснении того, каким образом информационные процессы в сетях мозга являются целезадающими, а в сетях ЭВМ таковыми не являются [6].

1. О психическом процессе как информационном процессе, осуществляющем в принципе неосуществимые в сфере объективной процессуальности информационные операции

Сделаем следующее утверждение: доквантовомеханическая (ньютоновская) классическая физика знает лишь одну форму каузальности, в которой причина и следствие «локализованы» в настоящем, т.е. в процессе ее осуществления сам акт детерминации протекает таким образом, что между причиной и следствием нет никакого временного зазора, нет никаких информационных промежуточных переменных, которые каким-либо образом могли бы «вклиниваться в тотально физическую» связь причины и следствия, могли бы нарушить передачу энергии и вектор ее направленности от физической причины к физическому следствию. С другой стороны, гуманитарно ориентированные науки (психология в первую очередь) неустанно декларируют то, что способ взаимодействия человека с его средой характеризуется свободой, т.е. допускают, что физически реализуемые двигательные акты человека обусловливаются не столько физическими воздействиями, сколько информацией, фиксированной в мозге человека [3]. Человек ведет себя таким образом, что его физически существующее тело детерминирует свою активность целями, по определению «расположенными в сфере вероятностного будущего».

В самом деле, человеческое тело, будучи, без сомнения, физическим телом, тем не менее, не ведет себя как «простое» физическое тело. В случае, например, с боксером, который получает удар перчаткой в туловище, мы не наблюдаем картины, когда тело этого боксера, получив соответствующую порцию кинетической энергии, «безропотно» валится на поверхность ринга (как это «сделал» бы в данном случае, например, манекен). Напротив, мы наблюдаем картину, в которой боксер, руководствуясь своей целью выиграть поединок, предвидя последствия удара и почувствовав возможность извлечь из этого выгоду, осуществляет непредсказуемые для сопер-

ника и зрителей маневры. Иначе говоря, его физически, объективно активное тело подчиняется каким-то другим законам управления, чем те, которые могли бы быть реализованы посредством классического физического детерминизма.

Но что значат в данном случае словосочетания «руководствуясь своей целью», «загодя предвидя…» и «почувствовав возможность…»? А это значит лишь то, что в процесс детерминации объективных, физических движений человеческого тела «вклинивается» нечто, что мы называем психическим явлением, субъективным фактором. Строго говоря, мы не можем назвать человеческое тело «обычным физическим телом» именно потому, что оно управляется психическими явлениями, реализуемыми человеческим мозгом. И будь оно действительно «простым физическим телом» (каковым оно и делается в тот момент, когда его покидает жизнь), оно бы просто приняло форму, которую «навязывают ему» в данный момент воздействующий на него комплекс физических раздражителей и физические же связи, существующие между различными частями и элементами внутри самого тела.

И в этом случае мы должны будем предварительно выявить направление поиска существенных особенностей детерминации произвольного человеческого движения, с тем, чтобы ее структура была бы для нас столь же ясной, как и структура классического (ньютоновского) детерминизма. Для этого воспользуемся психологическим методом интроспекции, который состоит в том, что человек, «заглядывая внутрь себя», т.е. фиксируя свое внимание не на внешних по отношению к нему явлениях и объектах, а на содержаниях своей психики, исследует свои собственные ощущения, образы, мысли, их структуру, их функциональное отношение к объективно осуществляемому поведению. Мы, например, анализируя содержания собственной психики в определенный момент решения наших жизненных проблем, обнаруживаем факт того, что для того, чтобы наше тело изменило свои координаты в пространстве, необходимо, чтобы мы пожелали этого и это наше желание в сфере нашей психики было бы воплощено в определенном психическом образе, отражающем цель этого передвижения. Информация, фиксированная в этом психическом образе, и задаст вектор передвижения нашего тела в координатной сетке окружающей среды (желая попасть в определенное место в городе, Вы, посредством Вашей психики, «строите» образную модель траектории Вашего передвижения к цели, и эта образная модель обусловливает траекторию Вашего дальнейшего поиска). Иными словами, нечто, природа чего для нас пока еще не вполне ясна, и что мы называем психическим, субъективно реализуемым явлением, пока неясным для нас образом обусловливает, систематизирует протекание физических процессов в наших мышцах.

Итак, мы обнаруживаем необходимость выявления структуры каузальности, посредством которой человеческий мозг реализует свободное человеческое поведение, в которой бы в качестве детерминационного фактора выступали бы психические явления, а вместе с ними и «фиксированные» в них цель и информация о прошлом, используемая для осуществления целенаправленного поведения. В то же время мы обнаруживаем и то, что мы не способны объяснить факт детерминации целью (а цель всегда, как было показано еще Аристотелем, «локализована» в вероятностном будущем) посредством классического детерминизма. Мы, как минимум, должны включить в выявляемую нами новую детерминистскую схему фактор информации, ибо в психических образах задействована информация о прошлом, и фактор субъективности (качественной оценки объектов и явлений в терминах «хорошо» или «плохо»).

В самом деле, в нашей психике осуществляются принципиально лишь те информационные операции, которые могут осуществиться лишь в сфере ее процессуальности. Во-первых, это субъективная оценка информации, т.е. ее качественная (а не

количественная) оценка в терминах «хорошо – плохо», «удовольствие – неудовольствие» и т.п. Именно эта особенность информационных процессов, протекающих в психике, формирует целенаправленность в переработке информации, «адсорбируя» из фиксированной в сетях памяти только необходимую для достижения цели информацию и направляя процесс ее интеграции. В этом случае сама сфера психики представляет собой некий эпицентр информационных процессов, реализуемый объективно активными сетями мозга. Однако ясно, что в сфере объективно активных сетей самих по себе, без реализации ими психических явлений, такая интеграция информации под эгидой цели неосуществима. Во-вторых, в сфере психических процессов осуществляется сличение, качественно отличающееся от сличения, осуществляющегося в ЭВМ (последнее может реализовываться лишь через математическую операцию учета количества). И такая, субъективно реализуемая информационная операция сличения, также не может осуществиться в сфере объективной процессуальности. В-третьих, в сфере психических процессов можно осуществить только субъективный выбор будущего (ибо субъективный выбор нельзя осуществить без субъективной оценки и субъективного сличения). Так что и на этом уровне переработки информации объективно активные сети «не могут нам ничем помочь».

2. О классической физической каузальности в мозге и ЭВМ

Обратимся к тем формам каузальности, которые могут осуществляться в нашем мозге. И самой элементарной формой ответа нашего организма на внешние раздражители является форма безусловнорефлекторного ответа, например, посредством зрачкового рефлекса. В нем, фактически, работает хорошо известная нам форма классического (ньютоновского) детерминизма. В самом деле, внешний раздражитель, пусть это будет, например, пучок яркого света, направленного нам в глаза, вызывает в совершенно определенных клетках сетчатки глаза интенсивную биоэлектрическую импульсацию, которая, по совершенно определенным нейронным путям, приводит эти импульсы, опять же, к совершенно определенному мышечному ансамблю (мышце, сужающей зрачок для предохранения сетчатки от чрезмерного света). Здесь нет ни для физика, ни для психолога никакой тайны. В каждом из звеньев, реализующем данную реакцию организма на физический раздражитель, мы наблюдаем действие хорошо известных нам еще из школьной программы физических сил, последовательно передающих управляющий сигнал от глаза к соответствующей мышце. Фотоны света возбуждают химические структуры в рецепторах глаза. Те, в свою очередь, изменив свою структуру, запускают в действие механизм передачи биоэлектрической энергии (механизм «стоячей» Ca+ – Na+ волны, пробегающей по мембранам нейронов), которая, в конечном итоге, и приводит в действие строго соответствующие силе и локализации раздражения мышечные группы. Таким «примитивным» образом в поведении человека регулируется множество двигательных актов, среди которых мы можем упомянуть коленный, зрачковый рефлексы и большинство гомеостатических реакций в организме. Иными словами, там, где раздражитель не нов для живой системы, там, где ответ на него фиксирован в генетическом опыте, а отсюда и в нейронной структуре организма, мы вполне обходимся старой классической каузальной схемой.

Ту же самую классическую каузальность мы наблюдаем и в работе ЭВМ (чему мы подробно уделим внимание в последнем разделе работы).

3. О причинности, реализуемой мозгом посредством психики

Однако там, где на нас воздействуют совершенно новые раздражители (а социум, например, и является такой постоянно чреватой новизной средой, где каждый человек, как «агент свободы», для каждого другого человека является источником неопределенности), требующие новых и, тем не менее, адекватных поведенческих актов, там мы «вынуждены» накапливать новую информацию для того, чтобы использовать ее в будущем. Воспользуемся здесь следующим примером: для того, чтобы физик мог сформулировать новый закон и описать его соответствующей формулой, он должен «вытащить» из собственной памяти данные о многих и многих своих прошлых взаимодействиях со своей средой, в процессе которых его мозг наполнялся информацией (наблюдение физических явлений, чтение книг на протяжении десятков лет, прослушивание лекций по специальности и т.п.). Словом, в процессе создания нового закона должно участвовать множество событий прошлого, фиксированного в памяти ученого в форме информации. Таким образом, объективно осуществляемые двигательные акты ученого, в данный момент фиксирующего на бумаге окончательный вариант выявленного им закона, обусловлены многими событиями прошлого, фиксированного в его мозге в качестве информации. И мы видим, что такой акт детерминации прошлым настоящих реальных двигательных актов ученого, создающего в данный момент соответствующие формулы, не осуществим классическим физическим образом. Он становится возможным только и только в случае, если в классическую каузальную цепь «вклинивается» информационный фактор, реализуемый информационными процессами в мозге человека посредством психических явлений. И в данном случае мы, так или иначе, должны принять к сведению факт того, что, поскольку человек способен отвечать на новый раздражитель новым и, тем не менее, адекватным поведенческим актом, и поскольку он делает это впервые, постольку в детерминистской схеме такого ответа, не может «работать» классическая физическая каузальная цепь, ибо у нее не было до момента адекватного ответа возможности сформироваться ни случайно, ни посредством чьего-либо целенаправленного действия (как это происходит в процессе создания ЭВМ).

Рассмотрим теперь более детально вопрос о специфике информационных процессов, протекающих в психике человека в сравнении с информационными процессами, протекающими в ЭВМ. И мы видим, что в психике, как неком эпицентре информационных процессов, реализуемых мозгом, все информационные процессы протекают именно как субъективно осуществляемые процессы [4], [5]. Что здесь имеется в виду? Имеется в виду следующее: во-первых, в мозге человека функционируют структуры (лимбическая система и ее функциональные сателлиты) [7], реализующие функцию субъективной, т.е. качественной – в терминах «хорошо» или «плохо» – оценки фиксированной в нем информации; во-вторых, эта реализуемая мозгом субъективная оценка информации формирует такие специфические информационные процессы, которые мы и называем психическими; в-третьих, в сфере этих, формируемых мозгом, психических процессов, как в функциональном эпицентре всех информационных процессов, реализуемых мозгом в каждый момент времени, свойство субъективности, качественной оценки информации, субъективной предвзятости к той или иной информации, задает вектор, направленность этих информационных процессов в определенном направлении (в силу чего человеческие мыслительные процессы и являются целенаправленными). Пример, характеризующий все

три, только что изложенные утверждения, может быть следующим: любой человек, осуществляя свой мыслительный процесс, направленный на решение проблем, связанных с его взаимодействием с окружающей его действительностью, руководствуется собственными желаниями, влечениями, мотивами, ценностными ориентациями. Именно они (как бы ни казалась эта мысль непривычной «негуманитарному» ученому) обусловливают не только ход наших мыслей, но и наше объективно, физически осуществляемое поведение, планируемое в сфере этих мыслей.

И в этом случае мы должны указать на одну существенную особенность описываемой нами формы каузальности. Ее мы можем назвать самодетерминированностью. Она заключается в следующем. В нейронных сетях мозга, какую бы они конкретную информационную функцию не выполняли, всегда, в каждый конкретный момент, выделяется активность управляющих (иерархически более высокоорганизованных) и управляемых подсетей. При этом сам процесс управления управляющими подсетями управляемых подсетей осуществляется именно посредством реализуемых ими психических явлений, в сфере которых, как уже было показано, и вырабатывается целевое поведение и интегрируется информация из памяти на основе целенаправленности. Такую форму управления мы можем назвать самодетерминацией, ибо на основе информационной активности всех подчиненных подсетей мозга управляющая подсеть вырабатывает одно наиболее адекватное решение и, таким образом, начинает управлять подчиненными подсетями посредством именно этого решения, являющегося уже результатом интеграции по возможности всего фиксированного в памяти опыта, способного интегрироваться только с помощью психических процессов. Уточним сказанное.

В синергетической теории Г. Хакена [8] этот факт самодетерминации поясняется феноменом формирования взаимокоординированной деятельностью большого количества хаотически активных элементов так называемого параметра порядка, который затем в качестве системного фактора, вторично, определяет направленность индивидуальной активности этих элементов. Он становится фактором, обусловливающим подчинение элементов формируемой системности. Этот параметр порядка, вторично интегрирующий активность реализующих его нейронных элементов, по нашему мнению, и проявляется в мозге в форме психических, субъективно осуществляющихся явлений, ибо в них как раз и представлен вектор направленности, вектор задания цели для всех информационных процессов, протекающих в мозге, вектор их взаимоупорядоченной активности. Это утверждение мы можем верифицировать тем, что любой информационный процесс, протекающий в человеческом мозге, регулируется целями человека, проявляемыми в сфере его психики.

Далее мы попытаемся описать структурные и функциональные особенности этой формы каузальности и ее эволюционный смысл. Итак, нам предстоит указать на то, каким образом формируются и приобретают свою каузальную функцию психические феномены, реализуемые человеческим мозгом. Для этого мы должны проверить, есть ли какой-либо смысл в нашем гипотетическом утверждении о том, что в мозге человека «рвется» классическая физическая цепочка каузальности и фактором этого «разрыва» оказывается информация. Покажем, что этот смысл действительно существует.

В самом деле, если живая система «испытывает давление» новых, не фиксированных в ее генетической памяти, а значит, и в ее нервной структуре, факторов, если она постоянно должна отвечать на новые раздражители совершенно новыми двигательными ответами, а у нее нет таких уже готовых нейронных сетей, которые бы беспрепятственно проводили импульсы от сенсорных структур к адекватным этим

структурам двигательным нейронам, то она, для того, чтобы выживать и самоорганизовываться в такой изменчивой, вероятностной среде, «вынуждена» прижизненно накапливать опыт (информацию) и реализовывать ее в своих «здесь и сейчас» взаимодействиях с этой вероятностной средой. И именно этот процесс накопления, сохранения и реализации информации протекает в мозге посредством психических явлений.

Мы уже говорили о том, что фактор субъективности (фактор наших мотиваций, эмоций, ценностных ориентаций, целей, влечений), реализуемый человеческим мозгом, задает вектор активности информационным процессам, осуществляемым в нем, формирует общую направленность их протекания, т.е. их целенаправленность. Покажем, что именно фактор субъективности (способ осуществления которой в мозге нам пока не вполне ясен) реализует и фиксацию информации в мозге, и ее актуализацию из памяти, и ее интеграцию в сфере психики, и, наконец, детерминацию этой информацией объективно осуществляемых двигательных актов человека. Для этого нам и понадобиться воспользоваться данными интроспекции – методом психологии, посредством которого субъект акцентирует свое внимание не на внешних объектах, а на содержаниях своей собственной психики (своих ощущениях, своих образах, своих мыслях, своих сновидениях и т.п.), выявляет в ней, как в специфической сфере информационных процессов, определенные особенности и закономерности. И мы видим, что запоминаем мы преимущественно лишь ту информацию, которая оказывается эмоционально (субъективно) значима для нас. Мы также видим, что чаще всего мы вспоминаем (извлекаем из собственной памяти, собственного мозга) лишь ту информацию, которая необходима нам в процессе решения определенных жизненных проблем, т.е. именно потому, что она, эта информация, оценивается нами как необходимая, субъективно значимая. Мы, кроме этого, видим и то, что только в сфере психики информация о самых различных событиях прошлого может встретиться и интегрироваться для формирования новой информации, соответствующей новой ситуации.

Для иллюстрации этих утверждений воспользуемся уже использованным нами примером с физиком, создающим новый закон и для этого пользующимся многими и многими закономерностями, познанными им из книг, лекций, экспериментов в течение многих лет. Ясно, что в объективной реальности (даже и на уровне самых сложных хаотических мозговых процессов самих по себе, без реализуемого ими феномена психики) такая интеграция не возможна. Ибо, как уже было сказано, классическая физическая, объективно осуществляемая каузальность не допускает никаких прерываний собственной процессуальности никакими иными факторами, информационными в том числе.

Таким образом, мы наблюдаем следующую картину: большие массивы нейронных элементов мозга, хранящих информацию о различных фактах прошлого, и по которым «пробегают» биоэлектрические разряды, актуализирующие эту информацию на информационном уровне, являющемся общим для всех этих элементов, т.е. на уровне психики, именно посредством феномена субъективности интегрируют эту всю информацию о прошлом в новые информационные комплексы (в информацию о новых математических формулах, новых танцевальных движениях, новых конструкторских решениях и т.п.). И все это, повторяем, оказывается возможным лишь в сфере психики, как сфере сугубо специфических информационных процессов, реализуемых человеческим мозгом. Ибо прошлое и вероятностное будущее, в котором только и может отобразиться цель, не могут отображаться в объективных процессах, реализуемых в настоящем. Они могут отображаться лишь в кодированной в этих процессах информации.

4. Самодетерминация

Продемонстрируем феномен самодетерминации с помощью сугубо физического примера. Этот пример заключается в следующем: нагревающаяся в сосуде жидкость приобретает большую температуру в нижних ее слоях, в связи с чем возникает общий режим движения элементов жидкости (параметр порядка [8]), обусловливающий передвижение более разогретых слоев вверх, а менее разогретых – вниз. Такой внутренний порядок начинает «захватывать» все большее и большее количество еще не вовлеченных в него элементов жидкости, т.е. становится не только самодетерминирующимся, но и распространяющим свою процессуальность на еще не подчиненные своей системности элементы среды. Для этого необходим лишь постоянный подвод энергии извне.

Данный пример использован нами лишь для того, чтобы исследователь мог зримо представить себе принцип самоорганизации на самом его элементарном, классически физическом уровне, т.е. на уровне, когда информация, память еще не включаются в детерминистскую цепь. Однако принцип самоорганизации остается одним и тем же в физической системе и мозге: человеческий мозг является тем эволюционно сформированным «устройством», перерабатывающим информацию, в котором огромное количество хаотически активных нейронов формируют некий общий для них управляющий фактор, в котором и реализуются необходимые для целенаправленного функционирования всей нейронной «массы» параметры порядка [8]. При этом эти параметры порядка, как нам кажется, проявляются в мозге именно в форме психических феноменов (в форме психических процессов), в сфере которых субъективность, как оператор, осуществляющий интегрированность активности нейронной «массы», как фактор формирования целенаправленности информационных процессов, задает вектор направления этих процессов в «сторону», предполагающую сохранение и усиление достигнутого уровня системности в этой «массе» нейронных сетей.

В данном случае Г. Хакен и Дж. Португали используют следующую формулу:

$$\xi_j^{(i)}(0) = (u_j^{(i)+} q^{(i)}(0)),$$

где параметр порядка оказывается зависимым от двух величин, одна из которых (q) отождествляется авторами с психикой, т.е. реализует фактор субъективной направленности информационных процессов, а другая, отождествляемая с прототипами прошлого, содержащими (в силу определенной алгоритмизированности сходны взаимодействия живых систем со своей средой в прошлом и настоящем) информацию об осуществляемом в данный момент взаимодействии с реальностью, как раз и фиксирует в себе тот информационный континуум, который должен подвергнуться векторизации субъективным фактором q.

Использованный в работе рисунок демонстрирует нам феномен самодетерминации в иерархически организованных нейронных сетях мозга, в процессе которого появляется возможность интеграции прошлого опыта и выработки на ее основе адекватного поведенческого решения. Стрелки, направленные от управляемых элементов **а** к управляющему уровню **А** (рис. 1), свидетельствуют о поступлении информации в форме психических явлений с управляемых элементов в «эпицентр» информационных интегративных процессов, осуществляющихся психическим образом и реализуемых управляющим нейронным уровнем. При этом необходимо учесть, что поступление

информации с управляемого уровня на управляющий уровень осуществляется именно посредством психических процессов. Мы извлекаем информацию о своем прошлом опыте из нейронных структур своего мозга именно посредством ощущений и психических образов с тем, чтобы подключить ее к процессу мышления как той сфере информационной процессуальности, в которой и реализуется формирование новой информации с помощью интеграции уже фиксированной в мозге «старой» информации [1], [4-6]. Именно такое эволюционное приобретение формирования новой информации без непосредственного физического контакта с ее источником и позволило живым системам сменить форму своего взаимодействия с объективной реальностью, которую можно назвать «пробами и ошибками», на более совершенную форму моделирования будущего. То, как в принципе возможно получение новой информации из уже фиксированной в опыте живой системы, мы подробно описали в [4].

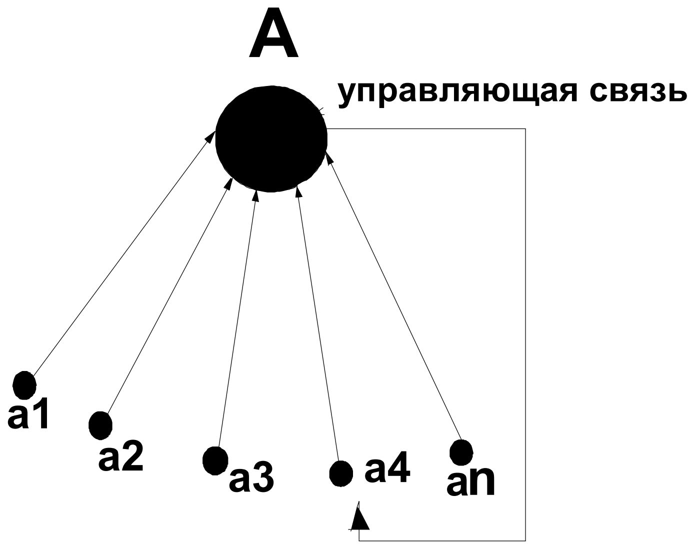


Рисунок 1 – Уровень, интегрирующий информацию (А), посредством этой интегрированной информации вырабатывает управленческое решение и, тем самым, детерминирует (стрелка «управляющая связь») активность подчинных ему элементов (а) уже не классически физически, но информационно (посредством психических явлений)

Эта схема отражает и еще одну фундаментальную структурную (а вместе с ней и функциональную) особенность сетей, реализующих посредством психических явлений каузальный феномен самодетерминации. Он заключается в том, что управляемые подсети должны состоять из множества элементов, реализующих степени свободы для активности управляющих подсетей, составлять для них некое «поле возможностей». Отраженный в данной схеме механизм переработки информации, включающий в межуровневые звенья активности нейронных сетей неклассический физический (недетерминистский) аспект, [9, с. 217], удовлетворяет всем четырем условиям, указанным В.В. Сторожем в его работе [10, с. 7] и обеспечивающим, по его мнению, функционирование «субъекта преобразований» как модели человеческого поведения, включающей свободу выбора в качестве аспекта переработки информации.

5. Взаимодополнимость ЭВМ и мозга в процессе переработки информации в связи с особенностями детерминизма в их сетях

Как известно, вся «жесткая» архитектура ЭВМ состоит из «железа». Это значит, что все информационные процессы (именно информационные, а не энергообеспечивающие) реализуются в ней в каждом случае структурно специфической сетью «проводов» и пробегающих по ним электрических импульсов, имеющих преимущественное направление своего движения от клавиатуры к дисплею через структуры памяти и процессора. В памяти и процессоре имеются релейные элементы (транзисторы и т.п.), состояние которых зависит от той программы, которая в данный момент работает в ЭВМ. Программа, таким образом, оказывается тем детерминационным фактором, от которого зависит структура работающих в ЭВМ электрических потоков, а значит и структура классических каузальных связей, реализующая в ней информационный процесс. Программист же и пользователь оказываются тем детерминирующим фактором, который, с помощью нажатия клавиш в процессе формирования программы и через посредство языков программирования, эсемблера и машинных кодов, изменяет структуру электрических потоков в памяти и процессоре, выполняющих информационные, вычисляющие функции. Он, фактически, оказывается тем начальным звеном классической каузальной цепи тех физических процессов, которые и призваны осуществить предполагаемый программой информационный процесс.

Таким образом, на физически реализуемом «поле» всех возможностей данного процессора и платы памяти ЭВМ программист, путем переструктурирования релейных элементов в них, обладая, как человек, собственным мозгом и, отсюда, преследующий собственные цели, реализуя эти цели, санкционирует лишь те классические каузальные связи в процессоре и памяти, которые понадобятся в дальнейшем пользователю создаваемой программы. После введения программы в память ЭВМ в структуре этой памяти и процессора из всех возможных там электрических потоков будут действовать лишь те, которые «преследуют» информационные цели пользователя. Теперь будет разрешено лишь то «пробегание» импульсов, вызванных нажатием клавиш клавиатуры к дисплею, отображающему сигналы полученной информации, которые реализуют необходимые пользователю информационные процессы.

И мы видим, что поскольку именно программист и пользователь являются носителями субъективности как таковой (являются самодетерминирующимися живыми системами – субъектами, задающими цель информационным процессам в машине), т.е. теми, кто определяет структуру физического воздействия на клавиатуру, постольку именно они, через посредство языков программирования, машинных кодов, являются и причиной системной смены рабочей схемы процессора и памяти. Именно их субъективность причастна к тому, какие именно схемы классического физического детерминизма сработают «на поле возможностей» данного процессора (а процессор, как известно, в силу своего структурного разнообразия, наличия множества релейных, переключающих связей, и является «носителем» огромного количества возможных сочетаний электрических потоков в нем). В свете таких представлений мы можем себе позволить такую метафору: ЭВМ – это мозг, лишенный свойства субъективности, а отсюда – не обладающий свойством задания целей своим информационным процессам. В то же время мозг можно представить себе неким компьютером, в который «вставлен» блок задания целей (блок реализации субъективности).

В данном месте нашего исследования мы должны вспомнить об одном структурном, а отсюда и функциональном сходстве ЭВМ и мозга. Оно заключается в том, что и в сети ЭВМ, и в сетевой нейронной структуре мозга одними из основных функциональных элементов являются рассеянные в сетях релейные образования. В ЭВМ это транзисторы и пр. В мозге это синапсы. Не вдаваясь в особенности структуры последних, мы лишь укажем на существенную в нашей проблеме функциональную разницу транзистора в ЭВМ и синапса в мозге.

У нас уже была необходимость говорить, что релейная транзисторная система, функционирующая в ЭВМ, регулируется извне программистом и задана целью пользователя. Однако в мозге человека целезадающий аспект локализован в самой его структуре (лимбическая область подкорки и коры [7], [11]). В то же время структуры мозга, реализующие когнитивную, сугубо информационную функцию, содержат огромное множество синаптических релейных образований. В этом свете мы можем сделать предположение о том, что постулированная нами выше саморегулируемость мозговых нейронных процессов, реализуемая посредством параметров порядка [8], может осуществляться с помощью регулирования целезадающими (управляющими) структурами мозга информационных (управляемых) его структур путем воздействия на релейные, переключающие элементы – синапсы в управляемых подсетях. То есть так же, как это происходит в процессе обусловливания рабочей сети ЭВМ программистом (субъектом), изменяющим структуру релейных связей в сети процессора и платы памяти.

Единственное же, но чрезвычайно существенное отличие активности синапса и транзистора, как нам кажется, заключается в том, что транзистор регулируется исключительно в рамках классической физической каузальности. Синапс же, исходя из логики данного исследования, и является тем функциональным элементом нейронной мозговой сети, который «подчиняется» выработанной в сфере активности управляющей подсети информации именно посредством психического явления. Ибо именно психические явления, реализуемые нейронными сетями мозга, фиксируют в себе и целезадающий фактор субъективности, и информацию о прошлом, требующуюся для разрешения наличной ситуации, т.е. параметры управления [8].

Заключение

Таким образом, человеческий мозг реализует такую форму детерминации, которую мы в силу ее функциональных и структурных характеристик называем самодетерминацией. Ее сущностной особенностью является то, что многоэлементный человеческий мозг, фиксируя в этих элементах прошлый опыт, формирует «полезный» для всех элементов управляющий фактор в форме психических процессов, содержащих в себе параметры порядка, как фактор полученной новой информации путем интеграции «старой» информации. Этот-то фактор, формируя образные модели будущего взаимодействия со средой путем интеграции прошлого опыта и являясь системообразующим фактором для всех элементов системы, и осуществляет управление собственными элементами, которое мы здесь называем самодетерминацией. Но это управление, как видим, осуществляется с помощью прижизненно накопленной системы информации. Так посредством активности человеческого мозга «рвется» классическая ньютоновская каузальная цепь. И фактором этого «разрыва» оказывается накапливаемая и интегрируемая мозгом информация.

Человек и ЭВМ, таким образом, составляют такой взаимодополняющий информационный комплекс, где высокоалгоритмизированные операции получения новой информации, легко реализуемые в рамках классической физической (ньютоновской) каузальной схемы, делегируются ЭВМ. Формирование же целей и сопряженное с этим формированием получение новой информации путем интеграции уже фиксированной в памяти («старой») информации осуществляется мозгом человека именно в силу того, что его нейронные сети реализуют феномен психики.

Литература

1. Соловьев О.В. Человеческое Я в «просвете» физического закона / О.В. Соловьев // Вопросы философии. – 2008. – № 11. – С. 52-64.
2. Soloviov O.V. Describing of a Case of Perposeful Behavior of Living System in Which There Is No Contradiction Between Purposefulness and Physical Causality / O.V. Soloviov // Journal of Automation and Information Sciences. – 2002. – Vol. 34, № 4. – N.Y. – P. 55-68.
3. Дубровский Д.И. Сознание, мозг, искусственный интеллект / Дубровский Д.И. – М. : Стратегия, 2007. – 265 с.
4. Соловьев О.В. Означивание в мозге как условие функционирования субъекта, или Зачем человеческий мозг реализует феномен субъекта / О.В. Соловьев // Мир психологии. – 2008. – № 2. – С. 37-47.
5. Соловьев О.В. Семиотика человеческого мозга / Соловьев О.В. – Луганск : Изд-во Восточноукраинского нац. ун-та, 2008. – 276 с.
6. Соловьев О.В. Релейная функция синапсов в нейронных сетях, формирующих новую информацию / О.В. Соловьев, Е.А. Бекова // Пятый Международн. конгресс «Нейронаука для медицины и психологии». – Судак, Украина. – 2009. – С. 209-211.
7. Симонов П.В. Эмоциональный мозг / Симонов П.В. – М. : Наука, 1981. – 215 с.
8. Хакен Г. Синергетика, межуравневые нейронные сети и когнитивные карты / Г. Хакен, Д. Португали // Синергетика и психология. – Вып. 3. Когнитивные процессы. – М. : Когито-Центр, 2004. – С. 129-154.
9. Першиков В.И. Толковый словарь по информатике / В.И. Першиков, В.М. Савинков – М. : Финансы и статистика, 1991. – 536 с.
10. Сторож В.В. О субъектах преобразований / В.В. Сторож // Искусственный интеллект. – 2008. – № 2. – С. 7-17.
11. От нейрона к мозгу / [Николлс Дж. Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж. и др.] ; пер. с англ. П.М. Балабана и Р.А. Гиниатуллина. – М. : УРСС, 2003. – 773 с.

О.В. Соловйов, С.О. Соловйов

Про принципову відмінність детермінізму в інформаційних мережах людського мозку й ЕОМ

У статті розглядається сутнісна різниця у процесі переробки інформації в нейронних мережах мозку людини та штучних мережах ЕОМ. Стверджується, що в нейронних мережах мозку та в електричних мережах ЕОМ, які функціонують задля отримання нової інформації шляхом інтеграції вже фіксованої в них («старої») інформації, діють різні форми детермінізму. В електричних мережах ЕОМ діє класичний фізичний детермінізм. Тоді як в нейронних мережах мозку діє форма каузальності, яку ми можемо назвати «самодетермінацією» і яка реалізується за допомогою психічних явищ. Розглядаються структурні та функціональні особливості такого детермінізму.

O.V. Solov'yov, S.O. Solov'yov

On the Fundamental Distinction of Determinism in Information Nets of Human Brain and Computer

In the article intrinsic difference of information process in neural networks of the human brain and in artificial networks of the computer is considered. It is underlined, a brain of a person and computer, being the systems realizing formation of a new information by means of integration information already fixed in memory ("old" information), use for its production different forms of a determinism. In electric networks of the computer "works" classical physical determinism. Whereas in neural networks of a brain the forms of causality is "self-determination" realized by means of mental processes. Structural and functional features of such determinism are described.

Статья поступила в редакцию 08.07.2009.